**Высокоэффективные осадительные методы отделения Am от Cm и лантанидов в аммиачных и аммиачно-карбонатных средах**

**Осин П.А., Трофимов Т.И., Куляко Ю.М., Винокуров С.Е.**

*Аспирант, 3 год обучения*

Институт геохимии и аналитической химии им. В. И. Вернадского РАН, 119991, Москва, ул. Косыгина, д. 19

*E-mail: posingeohi[@rambler.ru](mailto:ivanov@yandex.ru)*

Использование жидкостной экстракции для фракционирования актинид-лантанидной фракции обладает рядом ограничений и недостатков, связанных с использованием большого количества летучих и токсичных органических растворителей, их радиолизе, ограниченной доступности и высокой стоимости некоторых селективных экстрагентов, образовании третьей фазы и больших объемов вторичных радиоактивных отходов. С целью разделения актинид-лантанидной фракции авторами работы предложены методы осаждения в аммиачных и аммиачно-карбонатных средах.

В работе в качестве модельного раствора актинид-лантанидной фракции использовали раствор 0.1моль/л HNO3, содержащий Am, Сm, а также Pr (как имитатор лантанидной фракции) с концентрациями 5.19×10‑4, 4.25×10-7 и 0.017 моль/л соответственно. Окисление Am(III) до Am(VI) проводили с использованием 0.2 моль/л (NH4)2S2O8 при 90 °С в течение 20 мин [3]. Восстановление Am(VI) до Am(V) проводили при использовании 1 мкл 38 % H2O2. Поведение Am(III), Am(VI) и Pr(III) и их общую концентрацию в растворах контролировали методами спектрофотометрии и α-радиометрии.

Известно, что в карбонатных растворах устойчивость оксигенированной форм возрастает [1]. По этой причине разделение смешанного Am, Cm, Pr — раствора предложено проводить в карбонатных средах, как это с успехом было показана для карбонатных комплексов U(VI) и Pu(VI), при их отделении от продуктов деления [2].

Показано, что при введении в раствор 0.1моль/л HNO3, содержащий Am(VI), Cm и Pr, гидроксида и карбоната аммония с концентрациями 3.1 и 0.32 моль/л соответственно до 96 масс. % Am от его исходного количества удерживается в растворе, предположительно, в форме комплекса состава (NH4)2[AmO2(CO3)2] и/или (NH4)4[AmO2(CO3)3]. В то же время Сm(III) и Pr(III) на 81 и 85 масс. % соответственно переходят в осадки их карбонатов.

Также показано, что в аммиачном растворе при рН= 8, Am(V) до 80 % сохраняется в растворе, вероятно, в виде растворимого комплекса сложного состава, тогда как Cm и Pr количественно переходят в осадок.

При использовании в качестве окислителя висмутата натрия, структура которого аналогична структуре ильменита [4], можно добиться разделения пары Am/Cm при переводе америция в высшие состояния окисления. При этом 85 % Cm связывается со структурой висмута натрия, а америций до 90 % сохраняется в растворе. При последующей десорбции карбонатом аммония в растворе обнаружено 90.9 % Am и 2.4 % Cm от их исходного количества в модельном растворе. Коэффициент разделения составил 38.

*Исследования выполнены по государственному заданию ГЕОХИ РАН.*

**Литература**

1. Аналитическая химия элементов. Трансплутониевые элементы. Б.Ф. Мясоедов, Л.И. Гусева, И.А. Лебедев, М.С. Милюкова, М.К Чмутова. Издательство «Наука» Москва 1972 г., стр. 46.

2. Stepanov S.I., Boyarintsev A.V., Vazhenkov M.V., et al. // Russ. J. Gen. Chem. 2011. Vol. 81. № 9. P. 1949-1959.

3. Мясоедов Б.Ф., Молочникова Н.П., Лебедев И.А. // ЖАХ. 1971. Т. 26. № 10. С. 1984.

4. Richards J.M., Sudowe R. Separation of Americium in High Oxidation States from Curium Utilizing Sodium Bismuthate // Anal. Chem. 2016, 88, 4605−4608.